

(未来医学研究会のいま<特集III>)?原操再生医療研究支援寄附金の平成29年度助成活動について 「工学的アプローチによる立体組織構築を目指して」

著者名	戸部 友輔
雑誌名	未来医学
号	31
ページ	105-106
発行年	2018-02-15
URL	http://hdl.handle.net/10470/00031881

「工学的アプローチによる 立体組織構築を目指して」

研究テーマ：重層化シート組織構築のための新規培養床の構築

早稲田大学大学院 先進理工学研究科 生命理工学専攻 修士課程2年
東京女子医科大学 先端生命医科学研究所 研究生

戸部 友輔
Yusuke TOBE



私は現在、早稲田大学梅津/岩崎研究室、また東京女子医科大学先端生命医科学研究所に所属し、TWInsで日々研究を行っている。

TWInsには早稲田大学大学院理工学術院より生命医科学科、電気・情報生命工学科、総合機械工学科、そして教育・総合科学学術院より理学科が在籍している。そのため生命科学、医学、理工学、生物学など多くの学問分野において研究が行われている。

多様なバックグラウンドを有する学生が多く在籍するTWInsでは他学科の学生と交流する機会も多い。席を並べて課題に取り組む授業や、半年に一度TWInsで研究する学生、そして先生方の交流会が開催され、他研究室の人とも気兼ねなくコミュニケーションを取ることができる。このようにTWInsは自分の専門のみに囚われない多くの学問分野に渡る知識を得ることが可能な環境であり、将来的に医療やライフサイエンス分野で貢献することを目指す早稲田生が集い、日々研究に勤しんでいる。

私が所属するのは、TWInsにおいて早稲田大学先端生命医科学センター長を務められた梅津光生教授、そして東京女子医科大学・早稲田大学共同先端生命医科学専攻教授を務められる岩崎清隆教授の研究室である。当研究室では、客観的根拠に基づいた治療行為を意

味するEvidence Based Medicine (EBM) に因み、もう一つのEBM、Engineering Based Medicineを提唱している。すなわち、工学的知見を医療に生かすことにより医療技術発展やそのサポートを目指した研究を行っている。

医療業界では最先端の医療機器が次々と開発されているが、それを実際に医療の現場に届けるためにはその有効性、そして安全性を示さなくてはならない。当研究室では、従来動物を用いた非臨床試験で行わなくてはならなかった性能評価試験を、臨床で使用される環境や生体内環境を工学的アプローチにより模擬したシミュレータの構築によって代替することを目的とした研究を行なっている。これまでに実際に臨床へ適用可能な信頼性のある性能評価法を開発してきた。これにより動物実験の数を減らせるだけでなく、患者さんに最先端の医療機器を届ける時間の短縮にも貢献してきた。実際に性能評価を行ってきた医療機器は多岐に渡る。冠動脈ステント、経カテーテル大動脈弁留置術(TAVI)、ステントグラフト、血液濾過器、そして東京女子医科大学と共同開発した補助人工心臓(EVA HEART)などである。

梅津研究室では他にも流体力学と病理学の双方の学問を融合することによる脳動脈瘤の発生や予防に関する診断技術の研究、外科手



TWIns3F ラウンジで開催された交流会での記念撮影

術トレーニングシミュレータの開発、また新しい人工臓器の開発を行っている。以上のような医工連携の研究を行っている梅津研究室の研究の中で私が最も興味を抱き、取り組んでいるのがバイオリアクタの開発を通じた生体外における立体組織の構築を目的とする研究である。

東京女子医科大学では、細胞をシート状の組織として回収する技術を有しており、この細胞シートを重層化することにより立体的な組織を構築することを目的としている。しかしながら生体外における立体組織構築には酸素や栄養素等の持続的な供給、及び老廃物の除去が肝要であり、現在その方法は未確立であるといった課題が存在する。当研究室では生体から単離した血管網や、人工的に作製した血管様組織を血管床として用い、細胞シートの重層化組織内に構築した血管に培養液の灌流を誘導することで、生体外において拍動を示す重層心筋シート組織の構築に成功した。以上より立体組織構築には、血管床を含めたバイオリアクタシステムの構築が重要であると示唆されている。

上記の背景の中で私が現在取り組んでいる研究は、脱細胞化技術による臨床応用可能な新規血管床の開発、及びバイオリアクタの構

築である。現行の血管床は拒絶反応等の理由から臨床応用化は現実的ではない。そこで吻合可能な血管を有し、かつヒトに移植可能な新たな血管床の開発を通じて、臨床応用可能な立体心筋組織を構築することが可能なバイオリアクタの設計を目的として研究を行っている。

移植可能な血管床の作製手法として着目したのが脱細胞化技術である。本技術により生体組織から抗原性を示す細胞成分のみの除去が可能であるため、他種動物の組織を用いた移植可能な血管床の作製が可能である。現在はブタの組織を用いて新規血管床の作製に取り組んでおり、脱細胞化条件の選定や新規血管床を用いた細胞シートの積層培養に向けた研究を行なっている。

私は来年から博士課程へと進学し、医学と工学を繋ぐエンジニアになることを目指している。今回、先端的な医療製品の開発を目的としている未来医学研究会から援助を頂けたことは、将来医療分野でのエンジニアを目指す私にとって大変貴重、且つ有難い機会であり、今後皆様と関わるきっかけを頂けたことに心から感謝する。この経験を忘れずに、医療製品や再生医療製品の開発を通じて、ヒトの命を助けることに生涯尽力したい。